

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020088218 A**
 (43)Date of publication of application: **27.11.2002**

(21)Application number: **1020010027258**
 (22)Date of filing: **18.05.2001**

(71)Applicant: **SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**
 (72)Inventor: **LEE, BAEK UN**

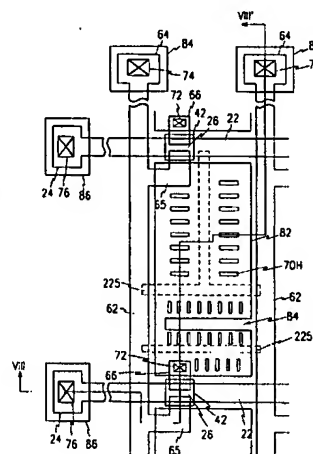
(51)Int. Cl **G02F 1/1337**

(54) TFT SUBSTRATE AND LCD DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: A thin film transistor substrate and a liquid crystal display device are provided to improve the response performance and the luminance by laying liquid crystal correctly when applying electric fields, by forming grooves in parallel to the liquid crystal laying direction on pixel electrodes.

CONSTITUTION: A liquid crystal display device includes a substrate, gate wires formed on the substrate with gate lines(22) and gate electrodes (26), a gate insulating film covering the gate wires, a semiconductor pattern(42) formed on the gate insulating film on the gate electrodes, data wires formed on the gate insulating film with data lines(62) intersecting the gate lines for defining pixel areas, source electrodes(65) connected to the data lines and electrically connected to the semiconductor pattern, and drain electrodes(66) electrically connected to the semiconductor pattern in response to the source electrodes, a protecting film covering the data wires and the semiconductor pattern, contact holes(72) formed in the protecting film for exposing the drain electrodes, a plurality of first grooves(70H) formed in the protecting film, and pixel electrodes(82) formed on the protecting film to be connected to the drain electrodes via the contact holes and having a plurality of grooves positioned along the grooves of the protecting film.



COPYRIGHT KIPO 2003

Legal Status

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특2002-0088218
2002년11월27일

(21) 출원번호	10-2001-0027258
(22) 출원일자	2001년05월18일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 대한민국 442-803 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416번지
(72) 발명자	이백운 대한민국 463-828 경기도성남시분당구야탑동331동부아파트110동802호
(74) 대리인	김원근 유미특허법인
(77) 심사청구	없음
(54) 출원명	박막 트랜지스터 기관 및 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 응답 속도와 휘도를 향상시키기 위하여, 하부 기관의 화소 전극의 표면 혹은, 상부 기관의 공통 전극의 표면에 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈을 형성한다. 상세하게는, 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 기관에서는, 기관 위에 게이트 선, 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있고, 게이트 절연막이 게이트 배선을 덮고 있다. 게이트 전극 상부의 게이트 절연막 위에는 반도체 패턴이 형성되어 있고, 게이트 절연막 위에는 게이트선에 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선, 데이터선에 연결되어 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 소스 전극, 소스 전극에 대응하여 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 보호막이 이러한 데이터 배선 및 반도체 패턴을 덮고 있으며, 보호막에는 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍이 형성되어 있다. 보호막 및 게이트 절연막에는 소정 간격을 두고 배열되어 있는 다수개의 제1 선형 구멍이 형성되어 있고, 접촉 구멍을 통하여 드레인 전극에 연결되고, 선형 구멍을 따라 위치하는 홈을 가지는 화소 전극이 형성되어 있다.

대표도

도7

색인어

응답 속도, 휘도, 선형구멍, 홈, 액정이 누울 방향

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 개략화하여 나타낸 것이고,
도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 화소 전극에 형성되는 홈의 배열 상태의 예를 각각 나타낸 것이고,
도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 화소 전극에 형성된 홈의 단면 상태의 예를 각각 나타낸 것이고,
도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,
도 8은 도 7에 도시한 액정 표시 장치를 절단선 VIII-VIII에 따라 나타낸 단면도이고,
도 9a부터 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 공정도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터 기관 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색 필터 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에서 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

액정 표시 장치 제조에 있어서, 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기관에 대하여 수직으로 배향하되, 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하는 PVA(patterned vertically aligned mode)나, 돌기 패턴을 형성하는 MVA(Multi-domain Vertical Aligned Mode)가 제안되고 있다. 이와 같이, 화소 전극과 공통 전극에 각각 개구 패턴이나 돌기 패턴을 형성할 경우, 개구 패턴 혹은 돌기 패턴으로 인하여 형성되는 전기장의 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 굽는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓힐 수 있다.

수직 배향 모드의 경우, 액정은 프린지 필드에 영향을 받아 상하 기관의 개구, 또는 돌기 패턴에 의하여 구획되는 도메인의 변에 대하여 수직으로 눕도록 유도된다. 도메인의 변두리에서는 프린지 필드가 강하여 액정 분자들이 일정한 방향으로 누울 수 있다. 그러나, 도메인의 중심부로 갈수록 프린지 필드가 약화되고 상하기관에 대하여 수직인 전기장 성분이 많아져 액정 분자들은 어느 방향으로 누울지 결정하기 어려워진다. 이 때, 기관의 표면에 조금이라도 불규칙성이 존재하거나 근처에 다른 방향의 프린지 필드가 존재하게 될 경우에는 액정 분자들이 의도한대로 눕지 않는 경우가 발생한다. 이와 같이 잘못된 방향으로 누운 액정 분자들은 그 상태 그대로 계속 유지하게 되거나, 오랜 시간 후에는 주변과의 상호 작용에 의해서 의도한 방향으로 제자리를 찾을 수도 있다. 그러나 전자의 경우는 휘도의 손실이 야기되고, 후자의 경우에는 응답시간이 길어지게 되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 액정 표시 장치에 있어서, 응답 속도와 휘도를 향상시키고자 한다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 하부 기관의 화소 전극의 표면 혹은, 상부 기관의 공통 전극의 표면에 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈(Groove)을 형성한다.

상세하게, 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 기관에서는, 기관 위에 게이트선, 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있고, 게이트 절연막이 게이트 배선을 덮고 있다. 게이트 전극 상부의 게이트 절연막 위에는 반도체 패턴이 형성되어 있고, 게이트 절연막 위에는 게이트선에 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선, 데이터선에 연결되어 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 소스 전극, 소스 전극에 대응하여 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 보호막이 이러한 데이터 배선 및 반도체 패턴을 덮고 있으며, 보호막에는 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍이 형성되어 있다. 보호막에는 소정 간격을 두고 배열되어 있는 다수개의 홈이 형성되어 있고, 접촉 구멍을 통하여 드레인 전극에 연결되고, 보호막에 형성된 홈을 따라 위치하는 다수개의 홈을 가지는 화소 전극이 형성되어 있다.

여기서, 다수개의 제1 홈은 보호막 및 게이트 절연막에 함께 형성될 수 있으며, 화소 영역에 만들어지는 다수의 액정 도메인에서의 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상술된 박막 트랜지스터 기관 및 이 박막 트랜지스터 기관에 대응되어 있고, 다수개의 홈을 가지는 오버 코트막 및 상기 화소 전극에 대향되어, 상기 오버 코트막의 다수개의 홈을 따라 위치하는 다수개의 홈을 가지는 공통 전극을 포함하는 색 필터 기관을 포함하고, 이들 기관 사이에 액정층을 개재하고 있다. 이 때, 화소 전극은 제1 개구 패턴을 가지고, 공통 전극은 제2 개구 패턴을 가지며, 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴은 화소 영역에 있는 액정을 다수의 액정 도메인으로 분할하고, 화소 전극의 홈과 공통 전극의 홈은 액정 도메인에서 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성될 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 개략화하여 나타낸 것이다.

하부 기관에는, 각종 배선 패턴 및 절연막이 형성되어 있는 제1 기관(100)에 질화 규소로 이루어진 제1 보호막(110)이 형성되어 있고, 제1 보호막(110) 위에 ITO로 이루어진 화소 전극(120)이 형성되어 있다.

그리고, 이러한 하부 기관에 대응하는 상부 기관에는, 각종 패턴이 형성되어 있는 제2 기관(200)에 질화 규소로 이루어진 제2 보호막(210)이 형성되어 있고, 제2 보호막(210) 위에는 ITO로 이루어진 공통 전극(220)이 형성되어 있다. 이 때, 공통 전극(220)에는 소정 부분에 개구 패턴(220H)이 형성되어 있다.

그리고, "하부 기관"과 상부 기관 사이에는 액정(300)으로 구성되는 액정층이 개재되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서, 공통 전극(220)과 화소 전극(120)에 각각 소정 크기의 전압을 인가할 경우, 공통 전극(220)의 개구 패턴(220H)에 의하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의하여, 액정 분자(300)가 소정 방향으로 기울어지게 된다. 그 결과, 액정층의 액정들은 하나의 화소 영역에서 다수의 액정 소영역(이하, 액정 도메인(domain)이라 함)으로 분리되고, 이러한 액정의 멀티 도메인(multi domain)으로 인하여 광시야각을 확보할 수 있게 된다.

이 때, 액정(300)은 프린지 필드에 의해 도메인의 변에 대하여 수직으로 눕도록 유도된다. 도메인의 가장자리에서는 프린지 필드가 강하여 액정 분자들이 일정한 방향으로 누울 수 있다. 그러나, 도메인의 가장자리에서 멀어질수록 즉, 도메인의 중앙 부분에서는 프린지 필드의 성분이 약하고, 상부 기관과 하부 기관에 대하여 수직 방향의 전기장이 주를 이루게 되어, 이 부분에 위치하는 액정 분자는 전기장 인가시 액정이 잘못된 방향으로 배열되거나, 신속하게 배열을 바꾸지 못하고 개구 패턴 부근의 액정 분자가 기울어지면서 영향을 미쳐야 비로소 기울어지게 된다. 이러한 이유로 액정 표시 장치의 휘도가 낮고 응답 속도가 느리게 된다.

그러나, 이러한 액정 표시 장치에서, 화소 전극(120)의 표면에, 도 2에 보인 바와 같이, 액정이 제대로 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈을 형성할 경우, 액정 분자(300)가 화소 전극(120)의 가장자리 혹은 공통 전극(220)의 개구 패턴(220H)에서 멀리 떨어져 있다 하더라도, 프린지 필드의 세기에 영향을 받지 않고 화소 전극(120)의 표면에 형성된 홈을 따라 제대로 누울 수 있다.

이러한 본 발명에 의하여 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다.

첫째, 액정이 잘못된 방향으로 누웠다가 제자리로 돌아오기 위해 걸리는 시간을 아예 없앨 수 있어서 응답속도를 증가시킬 수 있다. 둘째, 액정들이 화소 전극(120)의 표면에 형성된 홈 때문에 일정한 방향으로 누울 수 있어서, 휘도를 극대화할 수 있다. 셋째, 액정 도메인의 중간 부분에서는 액정의 동작이 안정화되므로, 액정 도메인의 크기를 늘릴 수 있어서 개구율을 증대시킬 수 있다.

액정의 오방향 배열은 액정 도메인의 중앙 부분에서 일어나므로, 홈은 화소 전극(120)에서의 액정 도메인의 중앙 부분에 해당하는 부분에만 형성할 수 있다.

예를 들어, 도 3에 보인 바와 같이, 일정 영역에 一자 형상의 개구 패턴(125)을 가지는 화소 전극(120)과, 이러한 화소 전극(120)에 대응하여 "T"자와 一자 형상의 개구 패턴(220H)을 가지는 공통 전극(도면 미표시)을 가지는 액정 표시 장치에서, 화소 전극(120)의 중앙 부분에 형성될 홈을 액정이 누워야 할 방향과 평행이 되는 즉, 공통 전극의 개구 패턴(220H)에 수직이 되게 위치하도록 형성한다.

또한, 예를 들어, 도 4에 보인 바와 같이, 일정 영역에 사선 형상의 개구 패턴(125)을 가지는 화소 전극(120)과, 이러한 화소 전극(120)에 대응하여 화소 전극(120)의 개구 패턴(125)과 소정 간격을 두고 평행하게 위치하는 사선 형상의 개구 패턴(220H)을 가지는 공통 전극(도면 미표시)을 가지는 액정 표시 장치에서, 화소 전극(120)의 중앙 부분에 형성될 홈을 액정이 누울 방향과 평행이 되는 즉, 공통 전극의 개구 패턴(220H)에 수직이 되게 위치하도록 형성한다.

여기서, 화소 전극(120)에 홈을 형성하지 않고, 화소 전극(120)에 대응하는 공통 전극(220)에 홈을 형성할 수 있다. 이 경우에도 이미 설명한 바와 같이, 공통 전극(220)에서 액정 도메인의 중앙 부분에 해당하는 부분에만 액정이 누울 방향과 평행하게 배열되는 홈을 형성한다.

한편, 화소 전극(120)의 표면의 홈은 도 5 및 도 6에 보인 바와 같이, 화소 전극(120)의 하단에 위치하는 제1 보호막(110)의 표면에 요철 형상을 형성하고, 제1 보호막(110)의 표면을 따라 화소 전극(120)을 덮음으로써 형성할 수 있다.

제1 보호막(110)의 표면을 요철 형상으로 형성할 때, 요철 형상을 정의할 마스크 부분에서 요부를 정의할 패턴 간의 간격이 4 μ m 이상으로 충분히 크면, 도 5에 보인 바와 같이, 화소 전극(120)의 표면에 소정의 간격을 두고 배열되는 홈을 형성할 수 있다. 이 때, 마스크에서 요부를 정의할 패턴 간의 간격을 2 μ m로 설정할 경우에는 노광시 광의 회절에 의하여 제1 보호막(110)에 형성될 홈의 간격은 작아지고, 그의 경사가 완만해지지만, 도 5에 보인 바와 같이, 화소 전극(120)의 표면에 여전히 라운드진 홈을 형성할 수 있다.

이 때, 제1 보호막(110)은 도 5 및 도 6에 보인 바와 같이, 그의 상부 일부만이 요철 형상을 가지도록 형성할 수 있지만, 이와는 다르게, 제1 보호막(110) 전부를 이용하여 그 하부의 기판(100)을 드러내도록 하는 홈을 형성하는 것도 가능하다.

이러한 본 발명의 기술을 적용한 액정 표시 장치에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 8은 도 7에 도시한 액정 표시 장치를 절단선 VIII-VIII에 따라 나타낸 단면도이다. 도 7에 보인 액정 표시 장치는 하부 기판의 배선 구조에 상부 기판의 공통 전극의 개구 패턴(225)만을 증착하여 표시한 것이다.

우선, 하부 기판에 대하여 설명하면, 다음과 같다.

절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 연장되어 게이트 신호를 인가받는 게이트선(22), 게이트선(22)으로 전달하기 위한 게이트 신호를 외부로부터 인가되는 게이트 패드(24) 및 게이트선(22)의 일부로, 박막 트랜지스터의 일 전극이 되는 게이트 전극(26)을 포함하는 게이트 배선(22, 24, 26)이 형성되어 있다.

게이트 배선(22, 24, 26)은 대면적 액정 표시 장치에 적용하기 위하여, 저저항 금속 물질로 형성되는 것이 유리하다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26)은 단일층 구조로 형성되거나, 이중층 이상의 구조로 형성될 수 있는데, 단일층 구조로 형성되는 경우에는 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 또는, 은 또는 은 합금이 사용되며, 이중층 구조로 형성되는 경우에는 두 층 중 적어도 한 층은 저저항 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

절연 기판(10) 위에는 절화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 게이트 절연막(30)이 게이트 배선(22, 24, 26)을 덮고 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 게이트 전극(26)에 증착되는 비정질 규소 등의 반도체 물질로 이루어진 반도체 패턴(42)이 형성되어 있으며, 반도체 패턴(42) 위에는 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 등의 반도체 물질로 이루어진 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(55, 56)이 형성되어 있다.

저항성 접촉층(55, 56)과 게이트 절연막(30) 위에는 세로 방향으로 연장되어 데이터 신호를 전달하는 데이터선(62), 데이터선(62)으로 전송할 데이터 신호를 외부로부터 인가받는 데이터 패드(64), 데이터선(62)에서 돌출되어 하나의 저항성 접촉층(55)에 접촉되어 박막 트랜지스터의 일부를 구성하는 소스 전극(65)과 소스 전극(65)에 대응되어 다른 하나의 저항성 접촉층(56)에 접촉되어 박막 트랜지스터의 일부를 구성하는 드레인 전극(66)을 포함하는 데이터 배선(62, 64, 65, 66)이 형성되어 있다.

데이터 배선(62, 64, 65, 66)도 대면적 액정 표시 장치에 적용하기 위하여, 저저항 금속 물질로 형성되는 것이 유리하다. 또한, 데이터 배선(62, 64, 65, 66)도 게이트 배선(22, 24, 26)과 동일하게 단일층 구조로 형성되거나, 이중층 이상의 구조로 형성될 수 있는데, 단일층 구조로 형성되는 경우에는 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 또는, 은 또는 은 합금이 사용되며, 이중층 구조로 형성되는 경우에는 두 층 중 적어도 한 층은 저저항 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

데이터 배선(62, 64, 65, 66)을 포함하는 노출된 전면에는 절화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다.

보호막(70)에는 드레인 전극(66)을 드러내는 제1 접촉 구멍(72), 데이터 패드(64)를 드러내는 제2 접촉 구멍(74) 및 게이트 절연막(30)과 함께 게이트 패드(24)를 드러내는 제3 접촉 구멍(76)이 형성되어 있다. 또한, 화소 영역에 대응되는 부분 특히, 후술되는 상부 기판의 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)에 증착되지 않는 영역의 두 절연막 즉, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 다수개의 선형 구멍(70H)이 형성되어 있다.

이들 선형 구멍(70H)은 도면에 보인 바와 같이, 후술되는 화소 전극(82)의 측면 즉, 가장자리 혹은, 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)에 수직으로 위치하도록 배열되어 있다. 이들 선형 구멍(70H)은 화소 전극(82)에 홈을 형성하기 위한 것으로, 화소 전극(82)의 개구 패턴(84)과 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)에 의하여 만들어지는 다수의 액정 도메인 각각에 액정이 누워야 할 방향과 평행한 위치에 형성되는 것이 바람직하다.

이 때, 선형 구멍(70H)은 보호막(70)에만 형성될 수 있는데, 이 경우, 도 5 및 도 6에 보인 바와 같이, 보호막(70)의 상부에 형성할 수 있다. 또한, 선형 구멍(70H)의 단면 형상은 후에 형성되는 화소 전극(82)에 홈을 형성할 수 있으면 족하며, 그의 측면이 도 5에 보인 바와 같이 경사지거나, 도 6에 보인 바와 같이, 라운드지게 하여 형성할 수 있다.

보호막(70) 위에는 제1 접촉 구멍(72)을 통하여 드레인 전극(66)에 연결되는 화소 전극(82)과 제2 및 제3 접촉 구멍(74, 76)을 통하여 게이트 패드(24) 및 데이터 패드(64)에 연결되는 보조 데이터 패드(84) 및 보조 게이트 패드(86)가 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극(82), 보조 게이트 패드(84) 및 보조 데이터 패드(86)는 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성될 수 있다.

화소 전극(82)은 소정 부분이 함몰되는 개구 패턴(84)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(82)은 보호막(70)의 표면을 따라 형성되므로, 선형 구멍(70H)에 의하여 그의 표면에 홈이 형성된다.

이러한 하부 기판에 대응하는 상부 기판에는 색 필터(도면에 도시하지 않음) 및 블랙 매트릭스(도면에 도시하지 않음)가 형성되어 있는 기판(200)을 오버 코트막(210)이 덮고 있으며, 오버 코트막(210) 위에는 "자" 형상과 —자 형상의 개구 패턴(225)이 형성되어 있는 공통 전극(220)이 형성되어 있다.

이 때, 공통 전극(220)에 개구 패턴(225)을 형성하는 대신에, 개구 패턴(225)의 형상대로 공통 전극(220)의 표면으로부터 돌출되는 돌출 패턴을 형성할 수 있다.

이와 같이, 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)은 하부 기판의 화소 전극(82)과의 사이에 프린지 필드를 형성하여, 상부 기판과 하부 기판 사이에 존재하는 액정층의 액정이 멀티 도메인을 가지게 하여, 시야각을 넓힌다.

이러한 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 화소 전극(82)의 표면에 액정이 제대로 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈이 형성되어 있으므로, 화소에 전계가 인가될 때, 액정이 화소 전극(82)의 홈을 따라 제대로 눕게 되므로, 반응 속도 및 휘도를 향상시킬 수 있다.

이 때, 상부 기판의 표면도 하부 기판의 표면에서와 같은 홈을 형성할 수 있다. 즉, 상부 기판의 오버 코트막(210)에 홈을 형성하고, 이러한 오버 코트막(210)의 표면 위에 투명 도전 물질층을 증착하고 사진 식각하여 공통 전극(220)을 형성하면, 공통 전극(220)의 표면에도 홈을 형성할 수 있다. 공통 전극(220)의 표면에 형성되는 홈 역시, 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 하는 것이 중요하다.

본 발명에서는 화소 전극(82)의 개구 패턴(84)과 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)은 화소 전극(82)을 다수의 도메인으로 분할하고, 보호막(70)에 형성된 선형 구멍(70H)과 오버 코트막(210)에 형성되는 홈(도면에 도시하지 않음)은 각 도메인에서 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성하는 것이 바람직하다.

그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 앞서의 도 7 및 도 8과 도 9a 내지 도 14b를 참조하여 상세히 설명한다.

우선, 하부 기판의 제조 방법에 대하여 설명하면, 다음과 같다.

도 9a 및 도 9b에 도시한 바와 같이, 절연 기판(10) 위에 저저항 금속층을 증착한 후, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 금속층을 식각하여 게이트 배선(22, 24, 26)을 형성한다. 이 때, 게이트 배선(22, 24, 26)은 게이트선(22), 게이트 패드(24), 게이트 전극(26)을 포함한다.

이 때, 이중층 이상의 금속층을 기판 전면에 증착하고 사진 식각하여 이중층 이상의 게이트 배선(22, 24, 26)을 형성할 수 있다.

다음, 도 10a 및 도 10b에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(30), 반도체층, 불순물이 도핑된 반도체층을 순차적으로 적층한다. 이어, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 불순물이 도핑된 반도체층과 반도체층을 식각하여 섬 모양의 반도체 패턴(42)과 저항성 접촉층(52)을 형성한다.

다음, 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 기판 전면에 저저항 금속층을 증착한 후, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 이 금속층을 식각하여 데이터 배선(62, 64, 65, 66)을 형성한다. 이 때, 데이터 배선(62, 64, 65, 66)은 데이터선(62), 데이터 패드(64), 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)을 포함한다.

이어, 소스 전극(65)과 드레인 전극(66)을 마스크로 하여 섬 모양의 저항성 접촉층(52)을 식각하여 소스 전극(65)에 접촉되는 저항성 접촉층(55) 및 드레인 전극(66)에 접촉되는 저항성 접촉층(56)으로 분리한다.

다음, 도 12a 및 도 12b에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(62, 64, 65, 66)을 포함하는 기판의 노출된 전면에 질화 규소막을 증착하여 보호막(70)을 형성한다.

이어, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)을 마스크를 이용한 사진 식각공정으로 식각하여 드레인 전극(66) 및 데이터 패드(64)를 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍(72, 74) 및 게이트 패드(24)를 드러내는 제3 접촉 구멍(76)을 형성하고, 동시에, 화소 영역에 위치하도록 다수개의 선형 구멍(70H)을 형성한다. 이 때, 선형 구멍(70H)은 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성한다.

여기서, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에 형성되는 선형 구멍(70H)을 화소 영역의 내부, 특히, 후술되는 상부 기판의 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)에 중첩되지 않는 부분에 형성하는 것이 바람직하며, 이 때, 선형 구멍(70H)은 후술되는 화소 전극(82)의 가장자리 쪽은, 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)에 수직이 되게 위치하도록 형성한다.

다음, 도 13a 및 도 13b에 도시한 바와 같이, 기판 전면에 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 물질층을 증착하고 마스크를 이용하는 사진 식각 공정으로 식각하여 제1 접촉 구멍(72)을 통하여 드레인 전극(66)에 연결되는 화소 전극(82), 제2 및 제3 접촉 구멍(74, 76)을 통하여 게이트 패드(24) 및 데이터 패드(64)에 각각 연결되는 보조 게이트 패드(84) 및 보조 데이터 패드(86)를 형성한다.

이 때, 화소 전극(82)은 소정 영역에 —자 형상의 개구 패턴(84)이 만들어지도록 형성할 수 있는데, 이는 후술되는 상부 기판의 공통 전극(220)의 개구 패턴(225)과 상응하여 멀티 도메인을 구현하고자 하기 위한 것이다.

여기서, 화소 전극(82)은 보호막(70)의 표면을 따라 형성되므로, 그의 표면은 보호막(70) 및 게이트 절연막(30)에 형성된 선형 구멍(70H)의 형상을 따라 굴곡되고, 그의 표면에 선형 구멍(70H)에 대응되는 위치에 홈이 형성된다.

이어, 후속 공정을 진행하여 하부 기판의 제작을 완료한다.

다음, 다시, 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같이, 이러한 하부 기판에 대응하여 상부 기판을 제작한다. 통상의 공정을 이용하여 절연 기판에 색 필터 및 블랙 매트릭스(도면 미표시)를 형성하고, 이러한 기판(200)을 절연 물질로 이루어진 오버 코트막(210)으로 덮는다. 이어, 오버 코트막(210) 위에 투명 도전 물질층을 증착하고, 마스크를 이용한 사진 식각 공정을 진행하여 T자 형상과 一자 형상의 개구 패턴(225)이 형성되어 있는 공통 전극(220)을 형성하는 등의 공정을 진행하여, "상부 기판"의 제작을 완료한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는, 상부 기판에도 하부 기판에서와 같이 공통 전극(220)의 표면에 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈을 형성할 수 있다.

통상의 제조 공정을 이용하여, 절연 기판에 색 필터 및 블랙 매트릭스(도면 미표시)를 형성하고, 이러한 기판(200)을 절연 물질로 이루어진 오버 코트막(210)으로 덮는다. 이어, 오버 코트막(210)을 사진 식각 공정으로 식각하여 오버 코트막(210)에 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하는 홈을 형성한다. 이어, 이러한 오버 코트막(210)의 표면을 따라 투명 도전 물질층을 증착하고, 마스크를 이용한 사진 식각 공정을 진행하여 T자 형상과 一자 형상의 개구 패턴(225)이 형성되어 있는 공통 전극(220)을 형성한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에서는 하부 기판의 화소 전극 혹은 상부 기판의 공통 전극의 표면에 액정이 누워야 할 방향과 평행하도록 홈을 형성함으로써, 전기장을 인가하는 경우에 액정이 제대로 눕도록 함으로써, 응답 속도와 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에서는 멀티 도메인의 구조에 있어서 액정 도메인의 중간 부분에 해당하는 기판부분에 형성된 선형 구멍으로 인하여 액정의 동작이 안정화되므로 도메인의 크기를 늘리는 것이 가능하고 그에 따라 개구율을 증가시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판,

상기 기판 위에 형성되어 있고, 게이트선, 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선,

상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막,

상기 게이트 전극 상부의 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 반도체 패턴,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있고, 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선, 상기 데이터선에 연결되어 상기 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 소스 전극, 상기 소스 전극에 대응하여 상기 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선,

상기 데이터 배선 및 상기 반도체 패턴을 덮고 있는 보호막,

상기 보호막에 상기 드레인 전극을 드러내도록 형성되는 접촉 구멍,

상기 보호막에 형성되는 다수개의 제1 홈,

상기 접촉 구멍을 통하여 상기 드레인 전극에 연결되고, 상기 보호막 위에 형성되어, 상기 보호막의 홈을 따라 위치하는 다수개의 홈을 가지는 화소 전극

을 포함하는 박막 트랜지스터 기판.

청구항 2.

제1항에서,

상기 제1 홈은 상기 보호막 및 상기 게이트 절연막에 함께 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판.

청구항 3.

제1항에서,

상기 제1 홈은 상기 화소 영역에 만들어지는 액정 도메인에서, 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성되는 박막 트랜지스터 기판.

청구항 4.

제1항에 따른 박막 트랜지스터 기판,

상기 박막 트랜지스터 기판에 대응되어 있고, 다수개의 제2 홈을 가지는 오버 코트막 및 상기 화소 전극에 대향되어, 상기 오버 코트막의 홈을 따라 위치하는 다수개의 홈을 가지는 공통 전극을 포함하는 색 필터 기판,

상기 박막 트랜지스터 기판과 상기 색 필터 기판 사이에 개재되는 액정층

을 포함하는 액정 표시 장치.

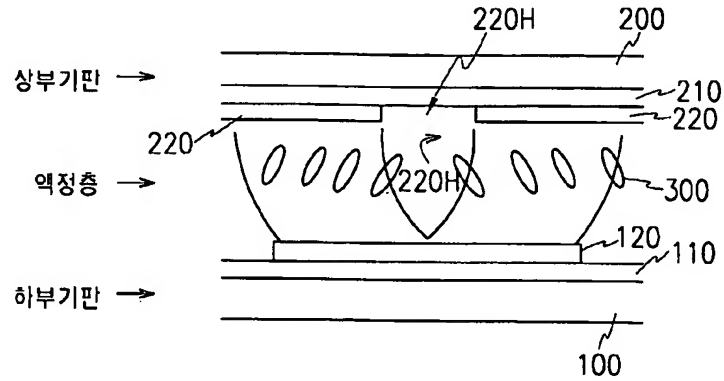
청구항 5.

제4항에서,

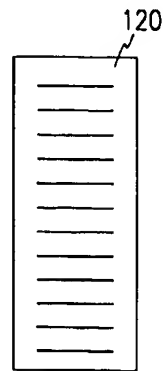
- 상기 화소 전극은 제1 개구 패턴을 가지고, 상기 공통 전극은 제2 개구 패턴을 가지며, 상기 제1 개구 패턴과 상기 제2 개구 패턴은 상기 화소 전극을 상기 액정 영역에서, 다수의 액정 도메인으로 분할하고, 상기 화소 전극의 홈과 상기 공통 전극의 홈은 상기 액정 도메인에서 액정이 누워야 할 방향과 평행하게 위치하도록 형성되는 액정 표시 장치.

도면

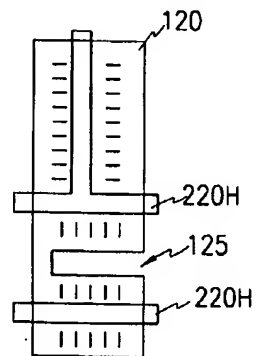
도면 1



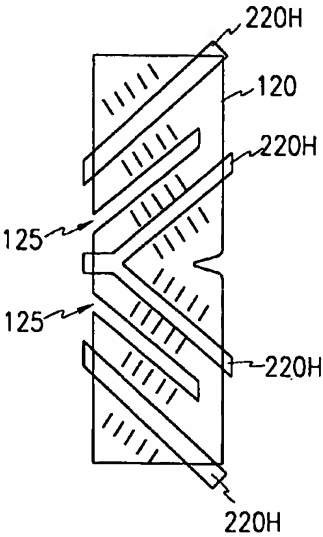
도면 2



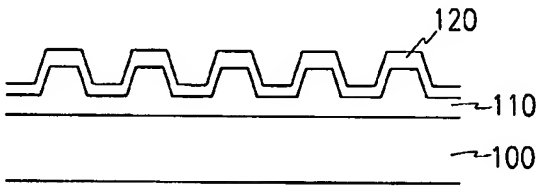
도면 3



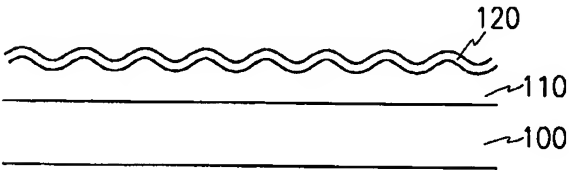
도면 4



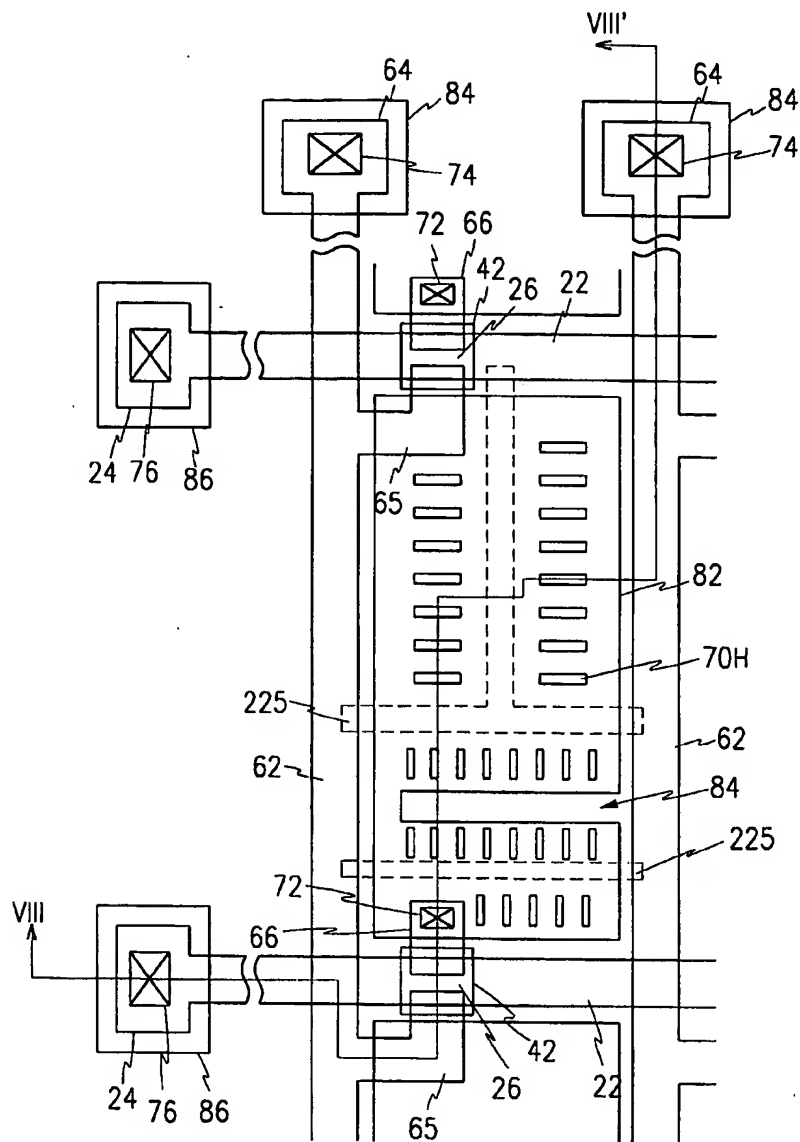
도면 5

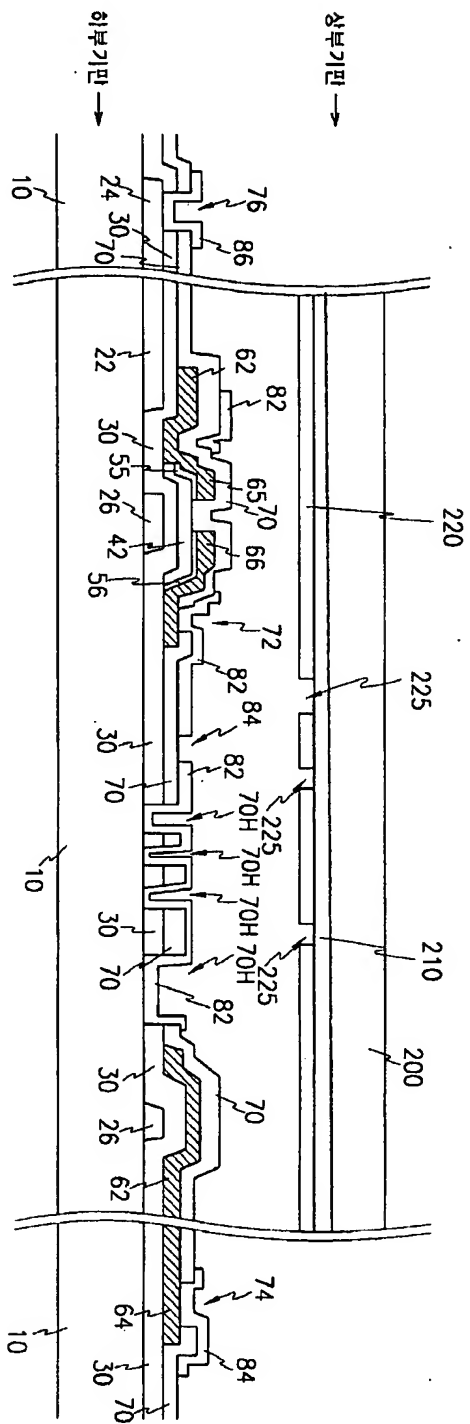


도면 6

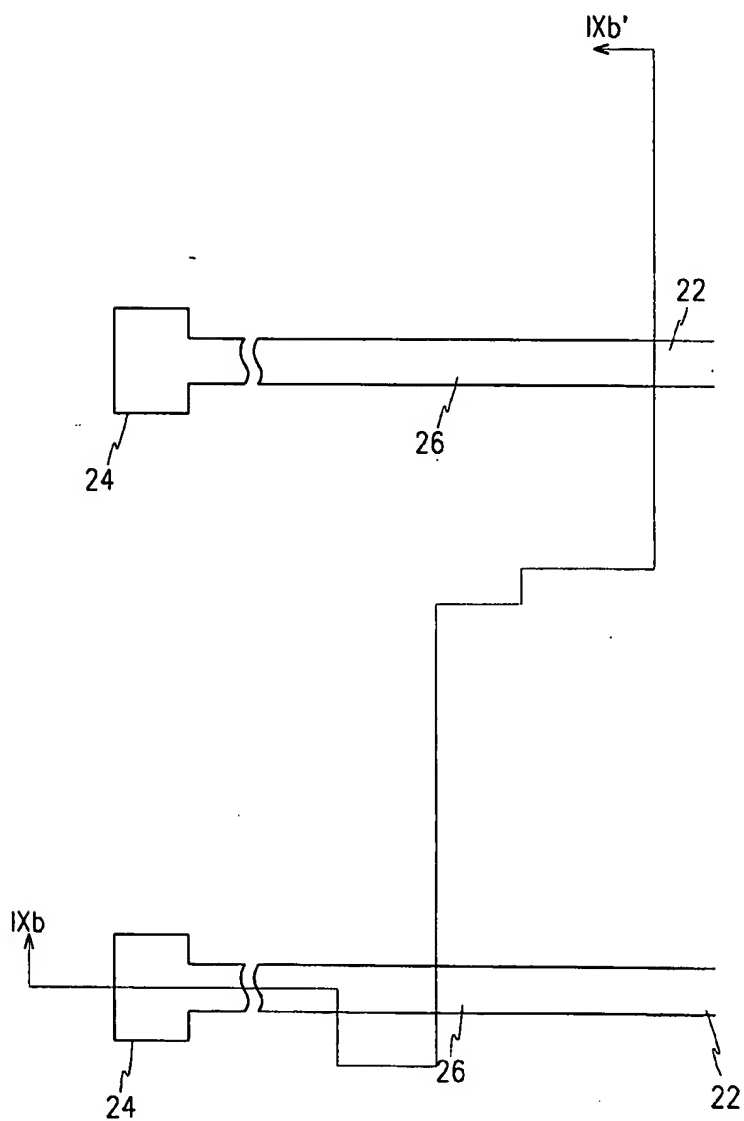


도면 7

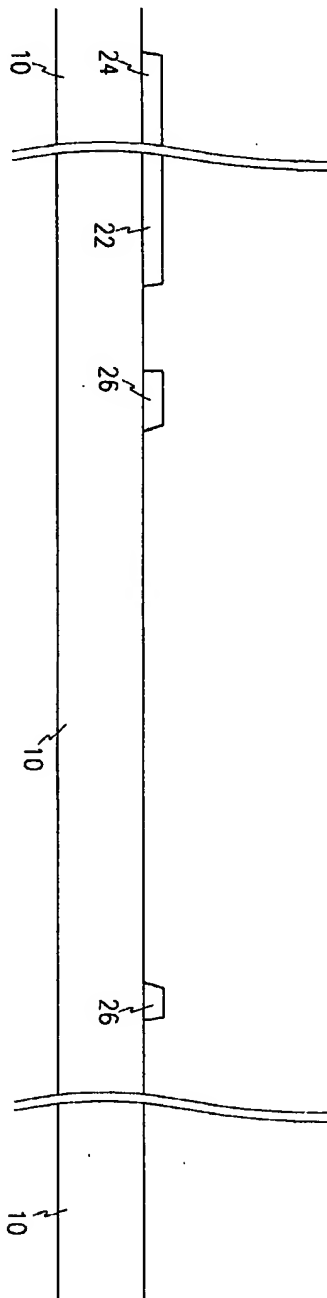




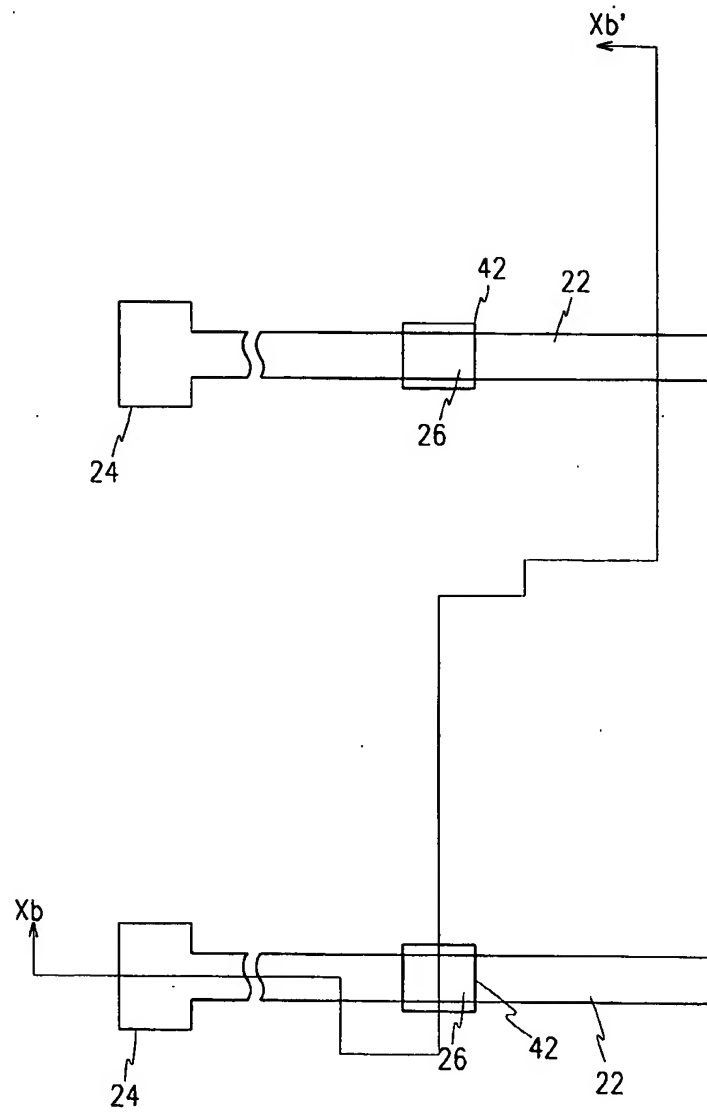
도면 9a



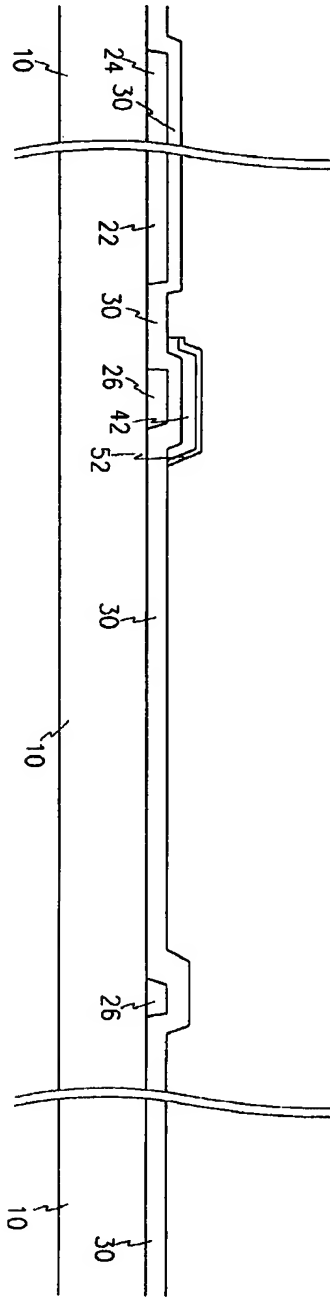
도면 9b

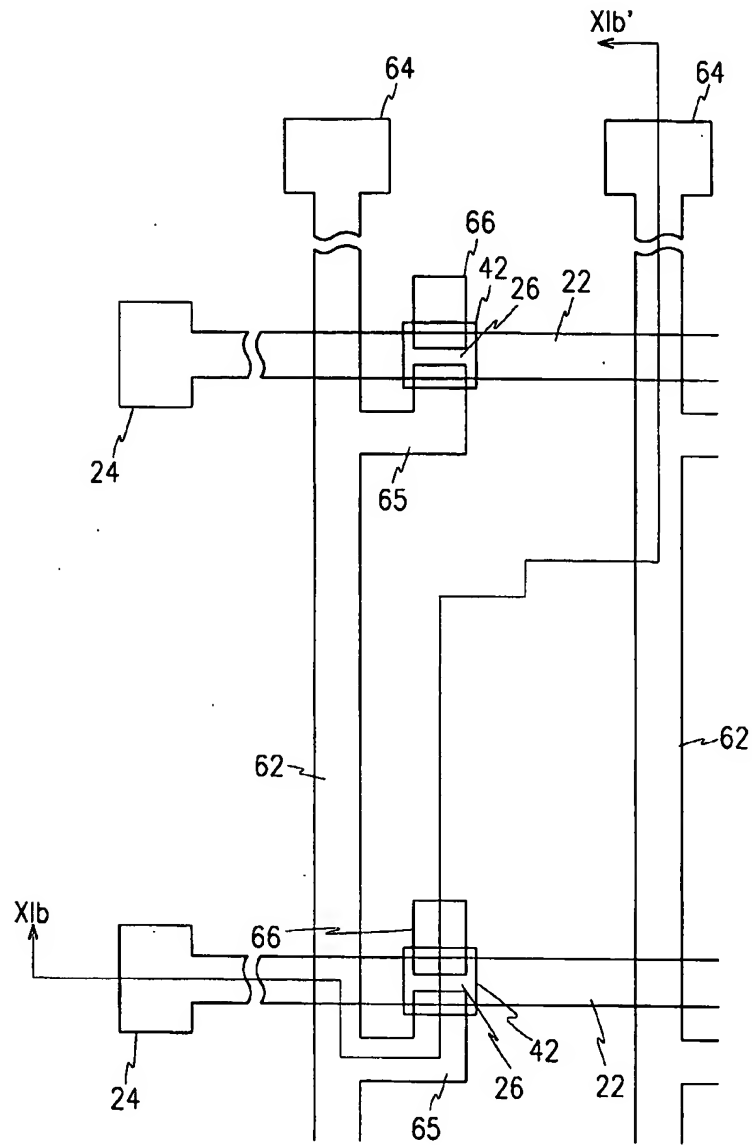


도면 10a

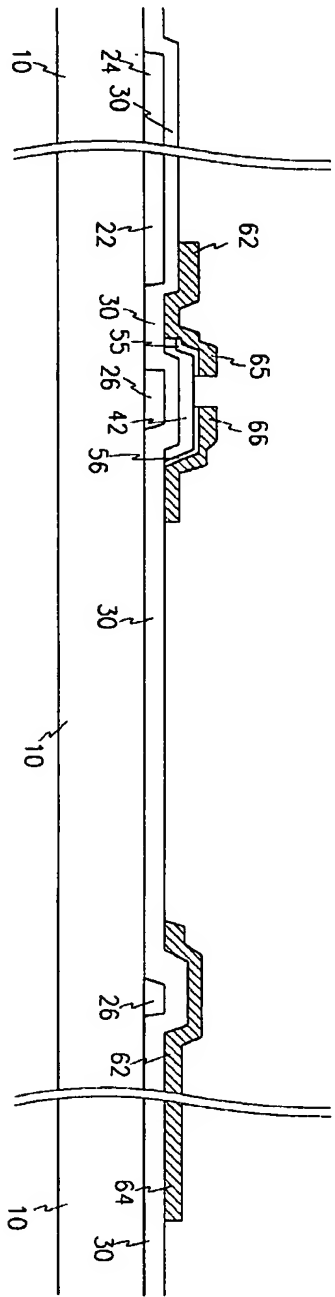


도면 10b

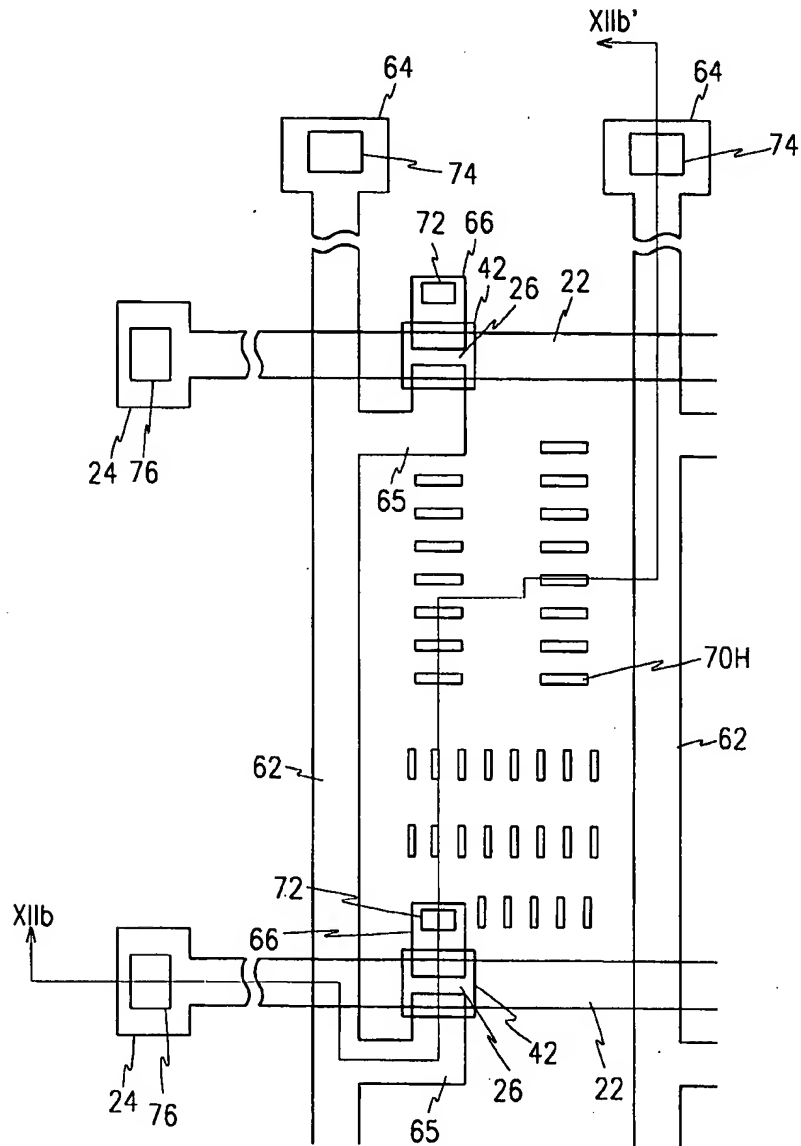




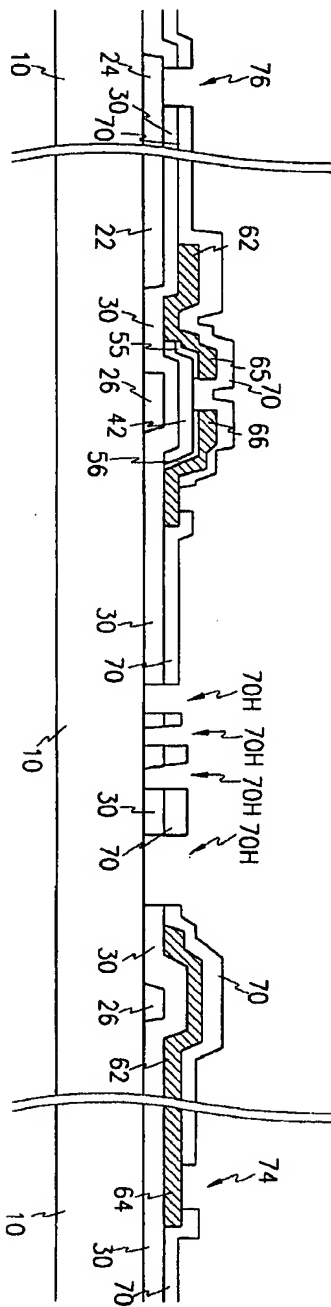
도면 11b



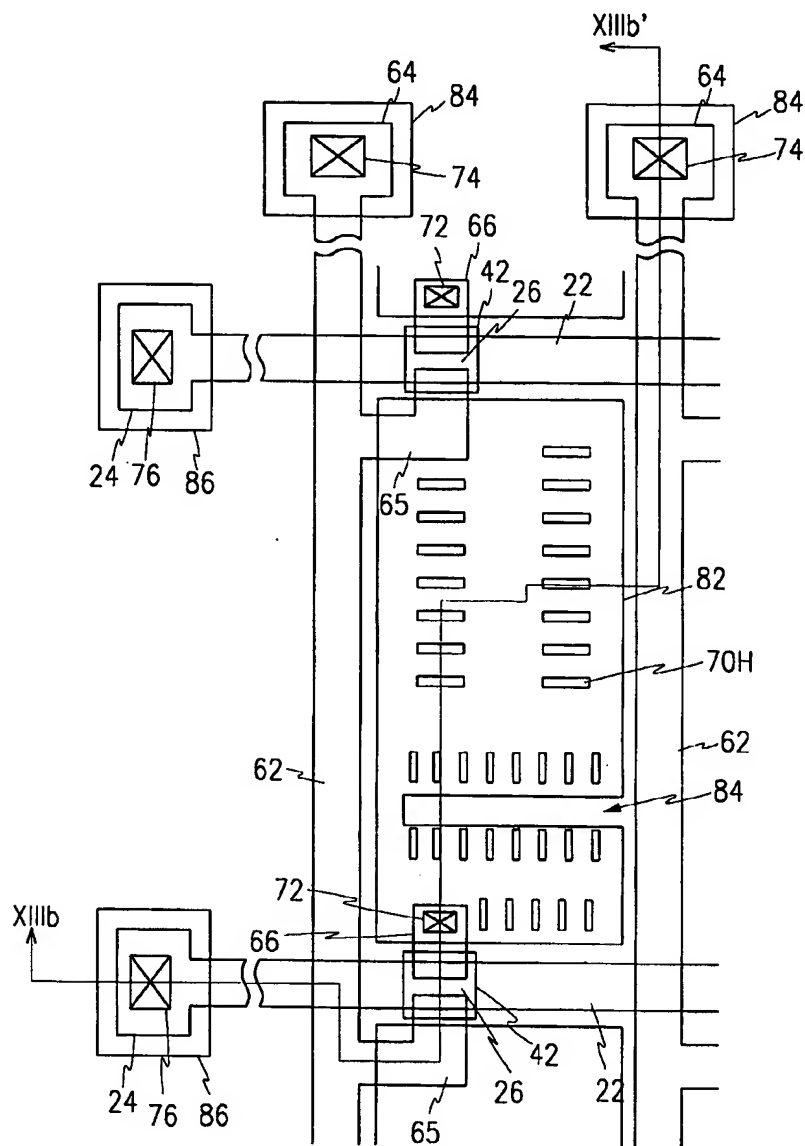
도면 12a



도면 12b



도면 13a



도면 13b

